

Проблемы и опыт решения: очистка стоков производства мороженого

Производственные сточные воды (ПСВ) образуются в процессе работы и мойки технологического оборудования, трубопроводов, тары и производственных помещений. В них также попадают потери сырья и готовой продукции, отходы производства, некондиционная продукция, моющие реагенты и т.п. /1/. Стоки производства мороженого являются сильнозагрязненными и содержат вещества, которые в присутствии друг друга усложняют очистку при их отведении как в канализацию, так и в водоем. К тому же длительное пребывание сточных вод в отстойниках и канализационных сетях приводит к их закисанию в результате молочнокислого брожения и коррозии оборудования /2/. Сточные воды производства мороженого сложны для очистки: они содержат до 8000 мг/л взвешенных веществ, до 3000 мг/л жиров, до 4000 мгО₂/л по БПКп, до 6000 мгО₂/л по ХПК и т.п. Этот сам по себе «тяжелый» комплекс, порой усложняется нетрадиционной рецептурой сырья (растительные жиры). При этом наше подсознание играет с нами дурную шутку – молоко и его продукты не вызывают чувства опасности, поэтому специалист, далекий от экологии, не способен в должной степени оценить необходимость и специфику глубокой очистки стоков производства мороженого. Может быть, в силу этих причин локальные очистные сооружения (ЛОС) производства мороженого традиционно состоят из минимального блока предочистки (обычно – отстойник-жироловка) и биологической очистки. На вход последней поступают ПСВ с высоким содержанием белков и жиров, что губит



рис. 1. Жироуловитель

приятно в целом.

Для решения этой проблемы ЛОС были оснащены блоком двухступенчатой напорной флотации в сочетании с реагентной обработкой стоков. После модернизации содержание жиров было снижено до 20 мг/л, взвешенных веществ – до 50 мг/л. В целом модернизация очистных сооружений позволила добиться требуемого качества очистки стоков. При этом отпала необходимость в работе биологической стадии очистки, что существенно сократило расход электроэнергии и эксплуатационные расходы в целом. В модернизированном виде очистные сооружения работают с 2001 г., не вызывая больше нареканий и не создавая проблем для фабрики.

Аналогичная проблема возник-

Таблица 1

Эффективность работы блока физико-химической очистки

№	Наименование загрязнений	Ед. изм.	Концентрация загрязнений		Эффективность очистки, %
			до очистки	после очистки	
1	2	3	4	5	6
1	Взвешенные вещества	мг/л	до 8000,0	≤150,0	98
2	Жиры	мг/л	до 2500,0	≤20,0	99
3	БПК. полн.	мгО ₂ /л	до 4400,0	≤1500	66
4	ХПК	мгО ₂ /л	до 6000,0	≤3000	50
5	Азот аммонийный	мг/л	до 12,0	≤9	25
6	Фосфор общ.	мг/л	до 30,0	≤2	93
7	СПАВ	мг/л	до 2,0	≤0,5	75
8	pH		6,0-11,0	6,5-8,5	-

микроорганизмы следующей за ним стадии биоочистки, а значит, выходит из строя весь комплекс очистных сооружений предприятия. В результате очистные сооружения не справляются с очисткой, что приводит к серьезным проблемам – вмешательству прокуратуры и штрафным санкциям. Так, одно из известных производств мороженого в Москве имело ЛОС, оснащенные жироловкой-отстойником со временем пребывания 10–15 минут и блоком биологической очистки /3/. При этом поступающие в биологическую ступень ПСВ имели высокое содержание жиров (900–1000 мг/л и более вместо требуемых 20 мг/л). Это вывело из строя очистные сооружения и осложнило функционирование пред-

ла на очистных сооружениях фабрики мороженого ЗАО «Хладокомбинат Ново-Спасское» (Московская область). Проблема усугублялась тем, что сброс некачественно очищенных стоков производился в ручей, на берегу которого расположен коттеджный поселок. Применение обычной для фабрик мороженого схемы очистки ПСВ повлекло за собой возникновение соответствующих проблем: претензии и штрафные санкции со стороны природоохранных органов. Попытки самостоятельно решить проблему установкой дополнительных биореакторов эффекта не дали, т.к. биология не решает главной задачи: глубокого удаления жиров и труднорастворимой органики ПЕРЕД биоочисткой.

кового дегидрататора на порядок уменьшило количество вывозимых отходов, сократив плату за их вывоз с 200 до 20 тысяч рублей в месяц.

В целом опыт модернизации очистных сооружений фабрик мороженого показал, что основным решением проблем очистки стоков фабрик мороженого является глубокая предварительная очистка от жиров и труднорастворимой органики. Для этого необходимо комплексное использование технологических стадий жироулавливания, усреднения стоков и напорной реагентной флотации. Для обезвоживания отходов очистки (жиро- и флотошлама) наиболее эффективны шнековые дегидрататоры, а не пресс-фильтры.

Использованная литература:

1. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности / С.М. Шифрин, Г.В. Иванов,



рис. 2. Флотационный блок

Для решения задачи нами был создан блок предварительной физико-химической очистки в следующем составе: аэрируемый жироуловитель (рис.1); усреднитель; флотационный блок, состоящий из напорного и напорно-реагентного флотаторов с узлами подготовки и подачи реагентов (рис. 2); блок обезвоживания отходов на основе шнекового дегидрататора (рис. 3).

В таблице 1 приведены усредненные результаты работы блока предварительной физико-химической очистки ЛОС. Пуск этого блока в начале 2008 г. позволил добиться эффективной работы очистных сооружений и снять все претензии как надзорных органов, так и жителей поселка. Использование шне-

- Б.Г. Мишуков, Ю.А. Феофанов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 272 с.

2. Технология продуктов из молочной сыроворотки: – М.: Делли принт, 2004. – 587 с.
3. Модернизация очистных сооружений фабрики мороженого / А.Л. Гарзанов, А.В. Усов, М.Ю. Кушнирук, В.П. Барабаш (АГРО-3), О.А. Камалян (ЗАО «БРПИ») // Мороженое и замороженные продукты. 2004. № 6. С. 26–27.

Гарзанов А.Л., Тельнов А.Ф., Тельнов А.А., ООО «Группа компаний АГРО-3. Экология», Меркушов В.И., ЗАО «Хладокомбинат Ново-Спасское»



рис. 3. Шнековый дегидрататор обезвоживания отходов очистки